

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**E4 CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : MATHÉMATIQUES**

Toutes options

*Durée : 120 minutes*

---

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

---

Le sujet comporte **7** pages

---

*Les annexes A et B sont à rendre avec la copie après avoir été numérotées*

---

**SUJET**

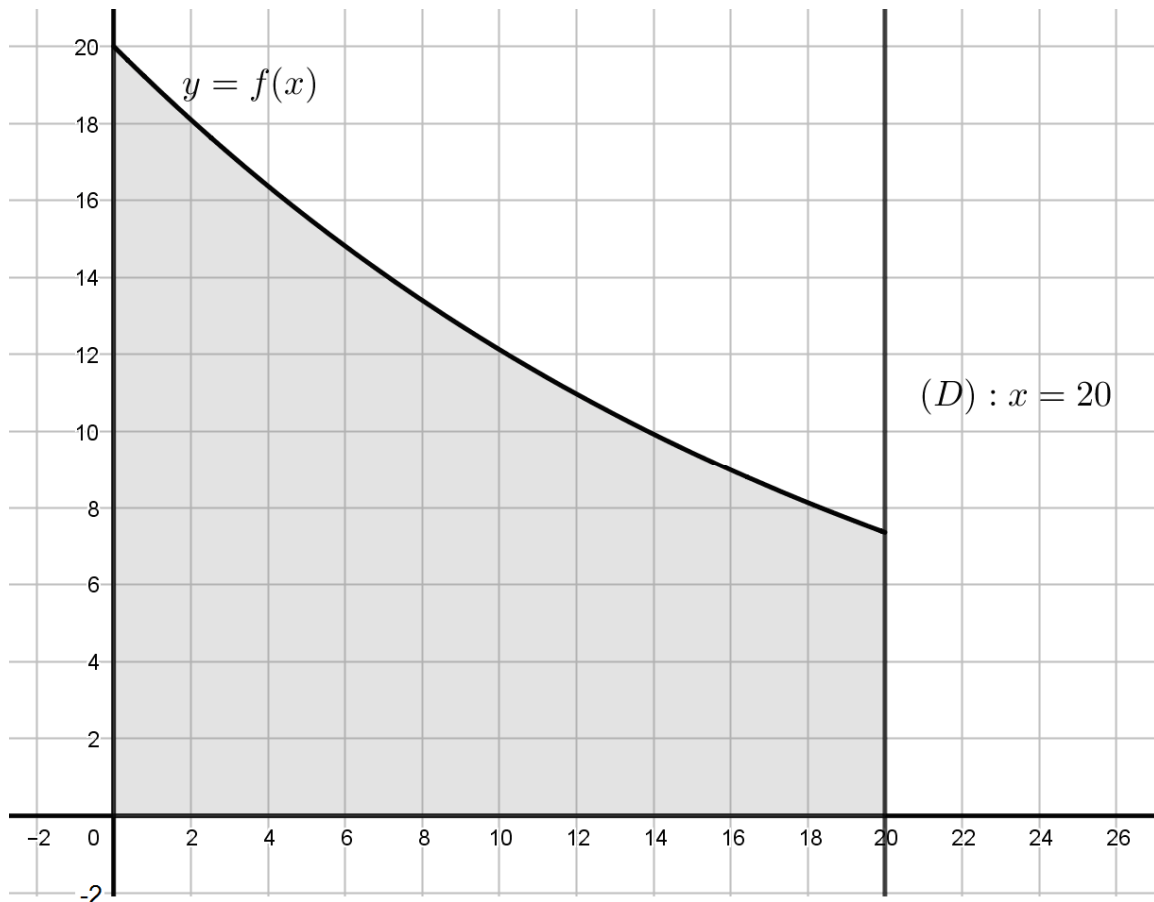
**Le sujet comporte quatre exercices indépendants**

**EXERCICE 1 (6 points)**

La mairie d'une ville a décidé d'installer des panneaux photovoltaïques de forme rectangulaire sur le toit-terrasse de la salle des fêtes pour l'alimenter en électricité.

Le graphique (page 2) présente une vue du dessus du toit-terrasse de la salle des fêtes dans un repère orthonormé. L'unité graphique est le mètre.

Le domaine représentant le toit terrasse est délimité par l'axe des abscisses, l'axe des ordonnées, la droite  $(D)$  d'équation  $x = 20$  et la courbe représentative de la fonction  $f$  définie sur  $[0; 20]$  par  $f(x) = 20e^{-0,05x}$



- 1) Montrer que la fonction  $F$  définie sur l'intervalle  $[0; 20]$  par  $F(x) = -400e^{-0,05x}$  est une primitive de la fonction  $f$ .
- 2) Vérifier, en détaillant la démarche utilisée, que la valeur approchée arrondie à l'unité de l'aire de la toiture en  $m^2$  est égale à  $253m^2$ .
- 3) Les caractéristiques techniques d'un panneau photovoltaïque sont fournies sur la fiche suivante :

Longueur :	1,65 m
Largeur :	0,99 m
Puissance électrique maximale :	0,23 kW

- a) Ayant la possibilité de découper les panneaux, le chef de chantier décide d'acheter et d'installer seulement 154 panneaux pour recouvrir la toiture. Justifier son choix.
- b) Déterminer la puissance électrique maximale totale de cette installation constituée des 154 panneaux.
- c) L'énergie produite par l'installation en kWh est égale au produit de la puissance électrique en kW par le temps en heures. EDF rachète 12,07 centimes d'euros par kWh produit.

On admet qu'au mois de juin, cette installation produit de l'électricité pendant 5 heures par jour à la puissance électrique maximale. La mairie estime que la consommation électrique de la salle des fêtes sera égale à 70 % de la production d'électricité de l'installation photovoltaïque durant le mois de juin.

Déterminer la valeur en euros que peut espérer récupérer la mairie par la revente à l'EDF du surplus de production électrique durant le mois de juin 2018.

*Toute démarche, même non aboutie, sera prise en compte dans la notation.*

*Source : tarifs rachat photovoltaïque avec EDF – mai 2017.*

### **EXERCICE 2 (4 points)**

En 2017, Michel achète un drone pour une valeur de 508,99 euros. Le vendeur affirme que cet achat perd 7 % de sa valeur marchande par an.

Pour tout entier naturel  $n$ , on désigne par  $u_n$ , la valeur marchande du drone en euros l'année (2017+ $n$ ).

Les résultats seront arrondis au centime d'euro près.

- 1) Calculer la valeur marchande, en euros, du drone en 2018.
- 2) Donner la nature et la raison de la suite  $(u_n)$ .
- 3) Déterminer la valeur marchande du drone en euros au bout de 10 ans.
- 4) Déterminer l'année à partir de laquelle le drone aura une valeur marchande inférieure à 320 euros.

### **EXERCICE 3 (4 points)**

Alexandre construit des drones dans son atelier. Ces drones ont un processeur électronique embarqué. Il s'approvisionne en processeurs chez deux fournisseurs, *AéroElectro* et *BétaDrone*. Pour des raisons économiques, il choisit d'acheter 45 % de ses composants chez le fournisseur *AéroElectro* et 55 % chez le fournisseur *BétaDrone*.

D'après une étude statistique des services après-vente des deux fournisseurs, 1 % des processeurs de *AéroElectro* sont défectueux et 97 % de ceux de *BétaDrone* ne sont pas défectueux.

Il choisit un composant au hasard dans son stock de processeurs. On suppose que le stock est grand et que les processeurs sont indiscernables.

On note  $A$ ,  $B$  et  $D$  les événements suivants :

$A$  : « le processeur provient du fournisseur *AéroElectro* »

$B$  : « le processeur provient du fournisseur *BétaDrone* »

$D$  : « le processeur est défectueux »

- 1) Compléter l'arbre donné en **annexe A** (à compléter et à rendre avec la copie) en indiquant toutes les probabilités manquantes sur les branches.
- 2) Calculer la probabilité  $p(A \cap D)$ .
- 3) Calculer la probabilité que le processeur provienne du fournisseur *BétaDrone* et soit défectueux.
- 4) Alexandre s'est fixé la règle suivante :

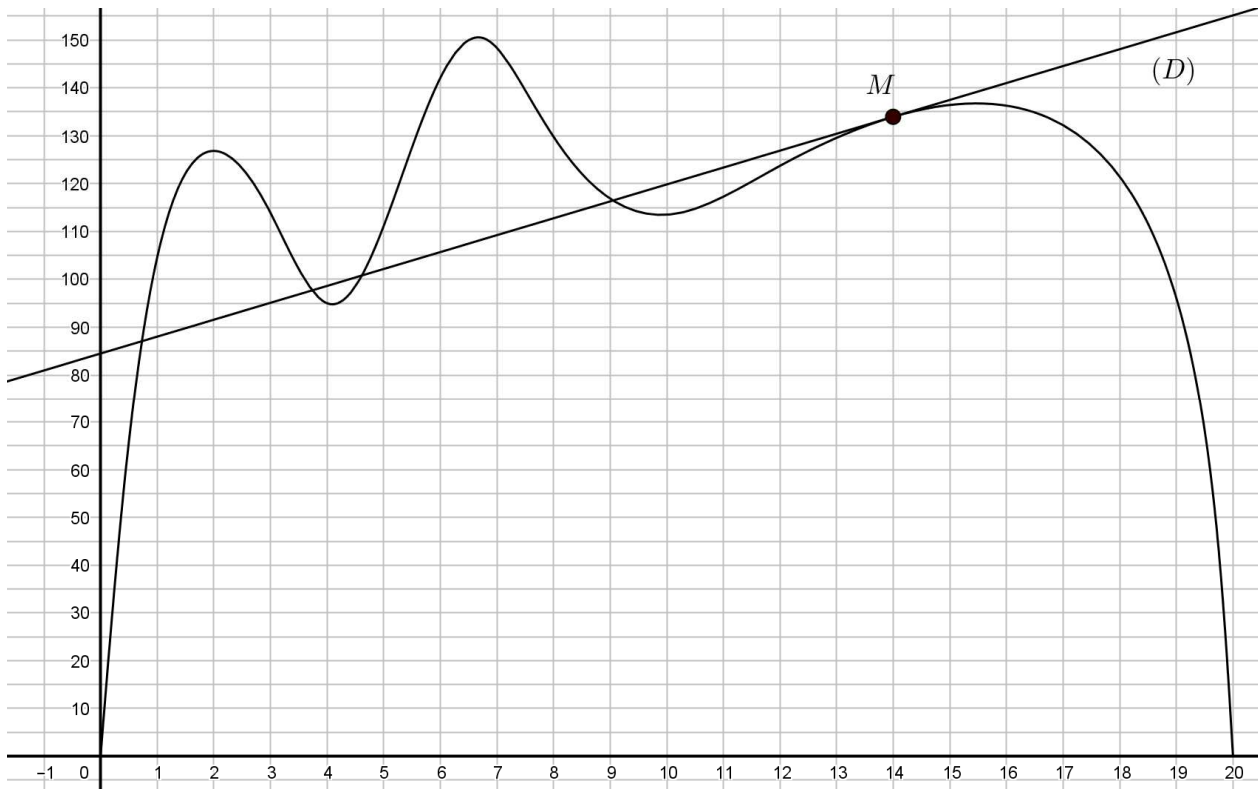
Si la probabilité de l'événement  $D$  est supérieure à 0,02, alors il choisira d'autres fournisseurs.

Justifier, par un calcul, la décision que doit prendre Alexandre.

#### EXERCICE 4 (6 points)

Des drones sont vendus par l'entreprise *Drole2Drone*. Lors de leur vol, ces drones relèvent à chaque instant la hauteur de vol en mètres. Dans le repère du plan ci-dessous, la courbe représente la hauteur de vol d'un drone, exprimée en mètres, en fonction de la durée de vol, exprimée en minutes. Sur l'axe des abscisses, 1 unité représente 1 minute ; sur l'axe des ordonnées, 1 unité représente 1 mètre.

La droite  $(D)$  tracée sur le graphique est la tangente à la courbe au point d'abscisse 14.



1) Pour chacune des quatre affirmations suivantes, indiquer si elles sont vraies ou fausses, en justifiant la réponse. Les justifications devront être illustrées sur l'**annexe B** (à compléter et à rendre avec la copie).

- La hauteur maximale de vol est de 140 m.
- A la 4<sup>ème</sup> minute de vol, le drone vole à une hauteur de 95 m.
- Le drone se pose au sol après 20 minutes de vol.
- La hauteur de vol est supérieure à 120 m pendant plus de 9 minutes.

2) La vitesse d'élévation du drone, exprimée en mètres par minute ( $m/min$ ), à un instant  $t_0$ , est égale au coefficient directeur de la tangente à cette courbe au point d'abscisse  $t_0$ .

- Expliquer par une phrase ce que signifie : « la vitesse d'élévation est positive ».
- Déterminer les instants pendant lesquels la vitesse d'élévation est positive.
- Déterminer la vitesse d'élévation du drone à la 14<sup>ème</sup> minute de vol.
- Dans les consignes de sécurité du drone, il est notifié que lors de la phase d'atterrissage, au moment du point d'impact avec le sol, la vitesse d'élévation doit rester supérieure à  $-60m/min$  pour éviter tout dégât sur le drone.

Peut-on considérer que lors de ce vol, ces conditions ont été respectées ? Justifier la réponse. On complétera l'**annexe B** pour présenter les justifications.

3) On admet que la hauteur du drone, exprimée en mètres, en fonction de la durée de vol, exprimée en minutes, peut être modélisée entre la 19<sup>ème</sup> minute de vol et la 20<sup>ème</sup> minute de vol par la fonction  $h$  définie sur l'intervalle  $[19;20]$  par  $h(x) = -105x^2 + 4\,000x - 38\,000$  où  $x$  désigne la durée de vol en minutes. On note  $h'$  la fonction dérivée de  $h$ .

- a. Calculer  $h'(20)$ .
- b. Retrouver la conclusion de la question 2)d.

<b>RAPPELS</b>	
<b>Analyse</b>	
Dérivée de quelques fonctions :	
$f(x)$	$f'(x)$
$e^{ax}$	$ae^{ax}$
$x^n$	$nx^{n-1}$
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"><math>a</math> est un réel</div> <div><math>n</math> est un entier naturel non nul</div> </div>	
Calcul intégral :	
Si $F$ est une primitive de $f$ , alors $\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$	
<b>Probabilités</b>	
Si $p(B) \neq 0$ alors $p_B(A) = \frac{p(A \cap B)}{p(B)}$ .	
<b>Suites</b>	
Suite géométrique de premier terme $u_0$ et de raison $q$ : $u_n = u_0 \times q^n$	

**NOM :**

**EXAMEN :**

(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

**Prénoms :**

**EPREUVE :**

**Date de naissance :**

Centre d'épreuve :

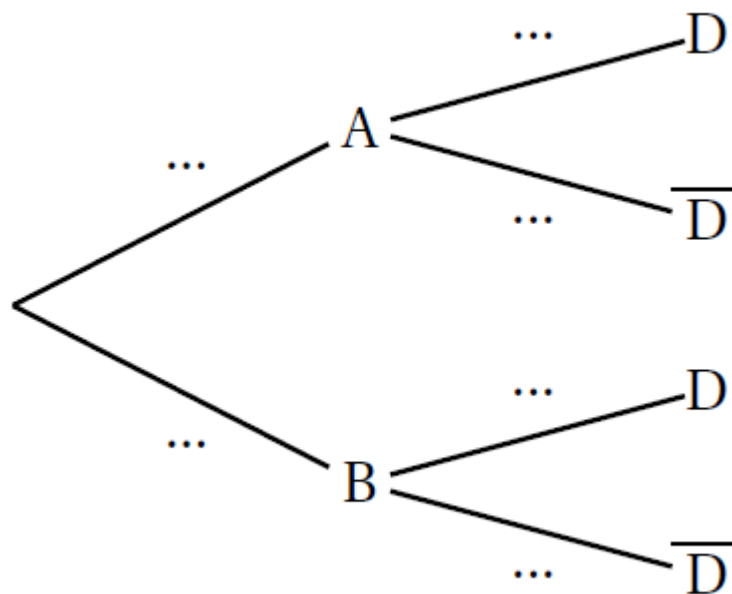
Date :

N° ne rien inscrire

**ANNEXE A** (à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

--	--



**NOM :**

**EXAMEN :**

(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

**Prénoms :**

**EPREUVE :**

**Date de naissance :**

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

**ANNEXE B** (à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

--	--

